

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-230160

(43)Date of publication of application : 27.08.1999

(51)Int.Cl.

F16C 17/02

F16C 33/10

(21)Application number : 10-027335

(71)Applicant : ASMO CO LTD

(22)Date of filing : 09.02.1998

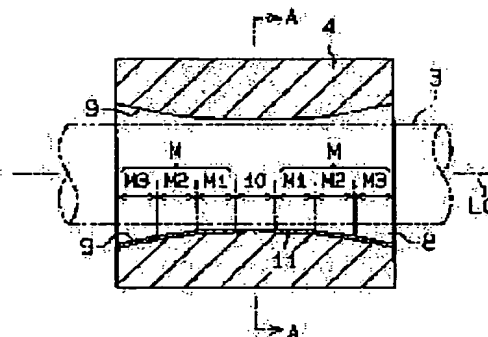
(72)Inventor : TANAKA TAKESHI

## (54) BEARING

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To ensure an oil film even if a rotary shaft receives an outer force and always obtain a favorable fluid lubrication state.

**SOLUTION:** The inner periphery surface 9 of the bearing hole 8 of an oil contained bearing 4 has a cylinder part 10 whose inner diameter is constant in an axis direction and variable opening parts M provided on both ends of the cylinder part 10 and whose inner diameter becomes bigger as it is more separated from the cylinder part 10 in the axis direction. The variable opening part M is composed of three parts such as first-third taper parts M1-M3 symmetrically. Respective taper angles of the first-third taper parts M1-M3 becomes bigger gradually as it approaches from the first taper part, M1 adjoined to the cylinder part 10 to more outer direction. The boundary part between the cylinder part 10 and the first taper part M1, the boundary part between the first taper part, M1 and the second taper part N2 and the boundary part between the second taper part M2 and the third taper part M3 are finished so as to be a curved surface. A band shape blinder part 11 is formed across the cylinder part 10 and the first-third taper parts M1-M3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.03.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-230160

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 1 6 C 17/02  
33/10

識別記号

F I

F 1 6 C 17/02  
33/10

Z  
A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-27335

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月9日

(71) 出願人 000101352

アスモ株式会社

静岡県湖西市梅田390番地

(72) 発明者 田中 猛

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株式  
会社内

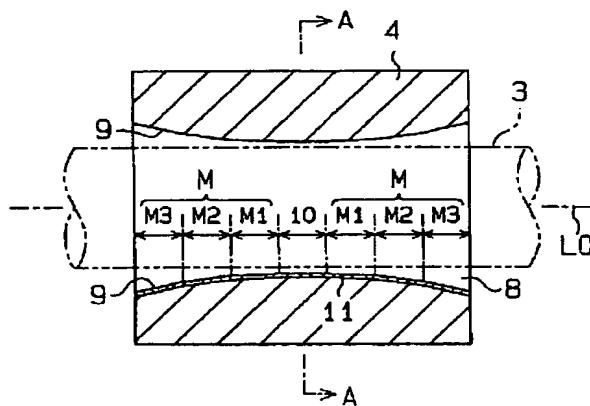
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宜

(54) 【発明の名称】 軸 受

(57) 【要約】

【課題】 回転軸が外力を受けても油膜を確保することができ、常に良好な流体潤滑状態を実現することができる軸受を提供する。

【解決手段】 含油軸受4の軸受孔8の内周面9は、軸線方向にその内径が一定となる円筒部10と、その円筒部10の両端部に設けられ軸線方向において同円筒部10から離間するほどその内径が大きくなる可変開口部Mとを有している。可変開口部Mは対称的に3つの第1～第3テーパ部M1～M3とから構成されている。しかも、円筒部10に隣接した第1テーパ部M1から外方向に向かうほど第1～第3テーパ部M1～M3の各テーパ角度 $\theta 1 \sim \theta 3$ が徐々に大きくなるようにしている。また、円筒部10と第1テーパ部M1の境界部分、第1テーパ部M1と第2テーパ部M2の境界部分及び第2テーパ部M2と第3テーパ部M3の境界部分は曲面となるように仕上げられている。円筒部10と第1～第3テーパ部M1～M3に渡って帯状形状の目潰し部11が形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸（3）を支持する軸受孔（8）の内周面（9）が、軸線方向にその内径が一定となる円筒部（10）と、その円筒部（10）の少なくとも一側に形成され端部に向かって内径が拡開する開口部とを備えてなる軸受において、

前記開口部を、端部に向かって拡開する傾き（ $\theta 1 \sim \theta 3$ ）を複数回又は連続して変化させる可変開口部（M）にしたことを特徴とする軸受。

【請求項2】 請求項1に記載の軸受において、端部に向かって拡開する傾き（ $\theta 1 \sim \theta 3$ ）を複数回変化させる可変開口部（M）は、複数のテーパ部（M1～M3，M4）から構成され、前記回転軸（3）が円筒部（10）に対して傾いたとき、少なくとも円筒部（10）に近いテーパ部（M1～M2）には当接可能であって、円筒部（10）に最も遠いテーパ部（M3，M4）には当接しないように、前記円筒部（10）に近いテーパ部（M1～M3，M4）ほど拡開する傾き（ $\theta 1 \sim \theta 3$ ）を小さくしたことを特徴とする軸受。

【請求項3】 請求項1に記載の軸受において、端部に向かって拡開する傾き（ $\theta 1 \sim \theta 3$ ）を連続して変化させる可変開口部（M）は、前記回転軸（3）が円筒部（10）に対して傾いたとき、少なくとも円筒部（10）に近い部分には当接可能であって、円筒部（10）に最も遠い部分には当接しないように、軸線方向の断面形状が曲面であることを特徴とする軸受。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか1に記載の軸受において、

前記軸受は多孔質の含油軸受（4）であり、その含油軸受（4）の前記軸受孔（8）の内周面（9）には、空孔を潰してその表面を緻密状態にした目潰し部（11）を形成したことを特徴とする軸受。

【請求項5】 請求項4に記載の軸受において、前記目潰し部（11）は、前記円筒部（10）と可変開口部（M）に渡って帯状形状となるように形成したことを特徴とする軸受。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は軸受に係り、詳しくは自動車用小型モータの含油軸受に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、多孔質材を使った軸受が提案されている。この多孔質材よりなる軸受は潤滑油を含浸させ、いわゆる含油軸受として使用される。この含油軸受は自己給油作用を持つことから潤滑油の補給回数の低減などを図る上で優れている。また、図8及び図9の模式図にて示すように、含油軸受51の軸受孔52は、回転軸53に当接する部分に対応する表面部分54の空孔を潰し緻密状態、即ち目潰し部55を形成して、軸受51の当接表面と回転軸53の当接面との間に油膜56を確

保するものが提案されている。そして、この油圧分布は、図10に示すように、軸受51と回転軸53とで形成される隙間における最小隙間の回転上流部で最大となることが、良好な流体潤滑状態が実現される。良好な流体潤滑状態は、軸受51の軸芯L0と回転軸53の軸芯L1とが平行になっていることが前体であった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、モータの回転軸53は外力が加えられた場合がある。外力が加えられると、図11に2点鎖線で示すように、回転軸53は傾き軸芯ずれが生じる。そこで、この含油軸受51においては、回転軸53の軸芯ずれに対応するため、軸受51の軸受孔52における円筒部57の両側を角度 $\theta a$ を持ってテーパ状に拡開させてテーパ部58を形成して軸芯ずれの吸収を図っている。

【0004】しかしながら、軸受孔52内に貫挿される回転軸53は、外力により傾けられるとき、回転軸53の外周面がそれぞれ前記円筒部57とテーパ部58との境界部分（角部）に当接する。これは、軸受孔52（円筒部57）の中心軸線L0と角部と当接した時の回転軸53の中心軸線L1とのなす角度 $\theta 0$ は前記テーパ部58の角度 $\theta a$ より小さく設定されているからである。

【0005】そして、回転軸53が角部と当接すると、その角部に形成された油膜56が切断される。従って、回転軸53は油膜56を介さずに部分的に軸受孔52と金属的に接触してしまう。その結果、回転軸53がスムーズに回転することができなくなるといった問題が生ずる。

【0006】本発明の目的は上記問題点を解消するためになされたものであって、回転軸が外力を受けても油膜を確保することができ、常に良好な流体潤滑状態を実現することができる軸受を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、請求項1に記載の発明は、回転軸を支持する軸受孔の内周面が、軸線方向にその内径が一定となる円筒部と、その円筒部の少なくとも一側に形成され端部に向かって内径が拡開する開口部とを備えてなる軸受において、前記開口部を、端部に向かって拡開する傾きを複数回又は連続して変化させる可変開口部にしたことを要旨とする。

【0008】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の軸受において、端部に向かって拡開する傾きを複数回変化させる可変開口部は、複数のテーパ部から構成され、前記回転軸が円筒部に対して傾いたとき、少なくとも円筒部に近いテーパ部には当接可能であって、円筒部に最も遠いテーパ部には当接しないように、前記円筒部に近いテーパ部ほど拡開する傾きを小さくしたことを要旨とする。

【0009】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載

の軸受において、端部に向かって拡開する傾きを連続して変化させる可変開口部は、前記回転軸が円筒部に対して傾いたとき、少なくとも円筒部に近い部分には当接可能であって、円筒部に最も遠い部分には当接しないように、軸線方向の断面形状が曲面であることを要旨とする。

【0010】請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか1に記載の軸受において、前記軸受は多孔質の含油軸受であり、その含油軸受の前記軸受孔の内周面には、空孔を潰してその表面を緻密状態した目潰し部を形成したことを要旨とする。

【0011】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の軸受において、前記目潰し部は、前記円筒部と可変開口部に渡って帯状形状となるように形成したことを要旨とする。

【0012】（作用）従って、請求項1に記載の発明によれば、回転軸を支持する軸受孔の内周面が、軸線方向にその内径が一定となる円筒部と、その円筒部の少なくとも一側に形成され端部に向かって内径が拡開する開口部とを備えてなる軸受において、前記開口部を、端部に向かって拡開する傾きを複数回又は連続して変化させる可変開口部にしたので、回転軸が外力により傾けられ円筒部の軸芯に対して角度をもって傾くと、回転軸の軸芯ずれが前記可変開口部により吸収されるとともに、回転軸は軸受に対して常に近似的に面で当接することができる。

【0013】請求項2に記載の発明によれば、回転軸が外力により傾けられ円筒部の軸芯に対して角度をもって傾くと、回転軸の軸芯ずれが各テーパ部により吸収されるとともに、回転軸は円筒部に近いテーパ部に対して常に近似的に面で当接することができる。

【0014】請求項3に記載の発明によれば、回転軸が外力により傾けられ円筒部の軸芯に対して角度をもって傾くと、回転軸の軸芯ずれが曲面となる可変開口部により吸収されるとともに、回転軸は少なくとも円筒部に近い曲面となる可変開口部に対して常に近似的に面で当接することができる。

【0015】請求項4に記載の発明によれば、回転軸は軸受孔の内周面に対して常に近似的に面で当接できるので、回転軸と前記内周面に設けられた目潰し部との間に形成された油膜が切断されることはない。

【0016】請求項5に記載の発明によれば、回転軸が外力により傾けられ可変開口部に当接して回転するときにも、常に可変開口部に形成された油膜を介してスムーズに回転することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を自動車用の減速機付小型モータに具体化した一の実施形態を図1～図5に従って説明する。

【0018】図1に示すように、減速機付小型モータの

ハウジング1はモータ2が一体的に構成され、その回転軸3は含油軸受4に支持されている。含油軸受4は、前記ハウジング1に設けられた取付孔5に嵌挿されている。回転軸3の先端にはウォーム6が連結され、このウォーム6はハウジング1に対して回転可能に支持されるウォームホイール7に噛合されている。従って、モータ2が回転すると、ウォームホイール7がモータ2よりも低い回転数で回転する。

【0019】含油軸受4は、多数の図示しない空孔を有する多孔質の焼結合金にて形成されている。なお、各空孔内には、潤滑油が充填されている。図2及び図3に示すように、含油軸受4は、ほぼ円筒状に形成されており、軸受孔8が軸線方向に貫通されている。軸受孔8の内周面9は、軸線方向にその内径が一定となる円筒部10と、その円筒部10の両端部に設けられ軸線方向において同円筒部10から離間するほどその内径が大きくなる可変開口部Mとを有している。可変開口部Mは複数（本実施形態では対称的にそれぞれ3つ）の第1～第3テーパ部M1、M2、M3とから構成されている。しかも、図3に示すように、前記円筒部10に隣接した第1テーパ部M1から外方向に向かうほど第1～第3テーパ部M1～M3の各テーパ角度 $\theta_1 \sim \theta_3$ が徐々に大きくなるようにしている。つまり、第1テーパ部M1のテーパ角度を $\theta_1$ 、第2テーパ部M2のテーパ角度を $\theta_2$ 、第3テーパ部M3のテーパ角度を $\theta_3$ とすれば、 $\theta_1 < \theta_2 < \theta_3$ の関係は満たしている。つまり、本実施形態の含油軸受4は、図11で示した従来の軸受51の角度 $\theta_a$ のテーパ部58を角度 $\theta_3$ （ $=\theta_a$ ）の第3テーパ部58に対応させて、円筒部57とテーパ部58との間に、角度 $\theta_1$ の第1テーパ部M1と角度 $\theta_2$ の第2テーパ部M2を形成している。

【0020】なお、前記円筒部10から第1～第3テーパ部M1～M3へスムーズに傾けさせるために、円筒部10と第1テーパ部M1の境界部分、第1テーパ部M1と第2テーパ部M2の境界部分及び第2テーパ部M2と第3テーパ部M3の境界部分は曲面となるように仕上げられている。

【0021】また、軸受孔8の内周面9には、空孔を潰しその表面を緻密状態した目潰し部11が形成されている。目潰し部11の形状は、図4に示すように含油軸受4を軸線方向に切断して展開したとき帯状となるような形状である。

【0022】さらに、軸受孔8の内周面9の周方向における目潰し部11の形成位置は、本実施形態では以下のようにしている。図5は、図2におけるA-A線断面図を示す。図5において、前記中心線Pが円筒部10の最下位置Qより回転軸3の反回転方向（図において反時計回り方向）に偏倚した位置にし、且つ、円筒部10における目潰し部11の回転軸3の回転方向（図において時計回り方向）の端部が円筒部10の最下位置Qより回転

軸 3 の回転方向側に若干位置するように形成されている。

【0023】次に、上記のように構成された含油軸受 4 の特徴を説明する。

(1) 本実施形態では、軸受孔 8 の内周面 9 は、軸線方向にその内径が一定となる円筒部 10 と、その円筒部 10 の両端部に設けられ軸線方向において同円筒部 10 から離間するほどその内径が大きくなる第 1 ～ 第 3 テーパ部 M1 ～ M3 よりなる可変開口部 M とから構成した。しかも、円筒部 10、第 1 ～ 第 3 テーパ部 M1 ～ M3 の各境界部分を曲面となるように仕上げた。

【0024】従って、回転軸 3 が、外力により傾けられ、回転軸 3 が円筒部 10 の軸芯 L0 に対して角度  $\theta 1$  傾くと、回転軸 3 と軸受 4 とはテーパ部 M1 で接触することになる。この場合、回転軸 3 の荷重を面で受けることになり、この場合接触面は目潰しされているため、油膜は強度が高くなり金属接触することなくスムーズに回転支持される。また、円筒部 10 と第 1 テーパ部 M1 との境界部分が曲面に仕上げられていることから、回転軸 3 は局所的に金属接触することなく第 1 テーパ部 M1 の面でスムーズに回転支持される。さらに、回転軸 3 が円筒部 10 の軸芯 L0 に対して角度  $\theta 2$  傾くと、第 1 テーパ部 M1 と第 2 テーパ部 M2 との境界部分が曲面に仕上げられていることから、回転軸 3 は局所的に金属接触することなく第 2 テーパ部 M2 の面でスムーズに回転支持される。さらにまた、回転軸 3 が円筒部 10 の軸芯 L0 に対して角度  $\theta 3$  傾くと、第 2 テーパ部 M2 と第 3 テーパ部 M3 との境界部分が曲面に仕上げられていることから、回転軸 3 は局所的に金属接触することなく第 3 テーパ部 M3 の面でスムーズに回転支持される。

【0025】また、含油軸受 4 に対して回転軸 3 の最大傾きが第 2 テーパ部 M2 のテーパ角度  $\theta 2$  より大きく第 3 テーパ部 M3 の角度  $\theta 3$  より小さい場合において、回転軸 3 がその最大傾きまで傾いたとき、曲面に仕上げた第 2 テーパ部 M2 と第 3 テーパ部 M3 との境界部分で摺接することになり従来のような局所的な金属接触することはない。即ち、回転軸 3 は軸受 4 に対して常に近似的に面で当接することになる。従って、回転軸 3 は含油軸受 4 内をスムーズに回転するとともに、モータを組み付ける際の組み付けバラツキによる回転軸 3 に対する含油軸受 4 の傾きを防止するために、組み付けに公差を極めて厳密にする必要性が軽減される。

【0026】(2) 本実施形態では、軸受孔 8 の内周面 9 に目潰し部 11 を形成した。そして、その目潰し部 11 は、その中心線 P が円筒部 10 の最下位置 Q より回転軸 3 の反回転方向に偏倚した位置にし、且つ、円筒部 10 における目潰し部 11 の回転方向の端部が円筒部 10 の最下位置 Q より回転軸 3 の回転方向側に位置するように形成した。従って、この油圧分布を、軸受 4 と回転軸 3 とで形成される隙間における最小隙間の回転上流部で

最大とすることができ、良好な流体潤滑状態を実現することができる。

【0027】しかも、第 1 ～ 第 3 テーパ部 M1 ～ M3 に渡って目潰し部 11 は帯状形状となるように形成されている。従って、回転軸 3 は、円筒部 10 の軸芯 L0 に対して傾斜する状態で回転しているときにも、常に第 1 ～ 第 3 テーパ部 M1 ～ M3 に形成された油膜を介してスムーズに回転することができる。

【0028】前記実施の形態は上記に限定されるものではなく、次のように変更してもよい。

○上記実施形態では、円筒部 10 の両端部に第 1 ～ 第 3 テーパ部 M1 ～ M3 よりなる可変開口部 M を形成したが、図 6 に示すように、第 3 テーパ部 M3 の外側にさらに第 4 テーパ部 M4 を形成する。そして、第 4 テーパ部 M4 のテーパ角度  $\theta 4$  は、含油軸受 4 に対して回転軸 3 が最大に傾いても第 4 テーパ部 M4 の面に当接しない角度に設定する。また、第 1 ～ 第 3 テーパ部 M1 ～ M3 の各テーパ角度  $\theta 1 \sim \theta 3$  は、前記実施形態の  $\theta 1 < \theta 2 < \theta 3$  の関係が成立する範囲において、例えば、 $\theta 2 = 2 \cdot \theta 1$ 、 $\theta 3 = 3 \cdot \theta 1$  となるようにしたりして実施してもよい。この場合においても、第 1 ～ 第 3 テーパ部 M1 ～ M3 は上記実施形態と同様な作用効果を奏する。さらに、第 4 テーパ部 M4 は油溜まり部を形成するため、クリアランス部に溢れ出た潤滑油の表面張力を低下させることはない。その結果、潤滑油は軸受孔 8 から溢れ出すことを防止することができる。

【0029】○また、図 6 に示す第 1 ～ 第 4 テーパ部 M1 ～ M4 よりなる可変開口部 M において、第 1 及び第 2 テーパ部 M1、M2 の角度  $\theta 1$ 、 $\theta 2$  が  $\theta 1 = \theta 2$  とし、第 3 テーパ部 M3 の角度  $\theta 3$  が  $\theta 3 = 2 \cdot \theta 1$  となるように実施してもよい。この場合においても、第 1 ～ 第 4 テーパ部 M1 ～ M4 は上記と同様な作用効果を奏する。

【0030】○図 3 に示す第 1 ～ 第 3 テーパ部 M1 ～ M3 よりなる可変開口部 M、及び、図 6 に示す第 1 ～ 第 4 テーパ部 M1 ～ M4 よりなる可変開口部 M は左右対称の形状であるが、左右非対称にして実施してもよい。この場合に上記実施形態と同様な作用効果を奏する。

【0031】○上記実施形態では、円筒部 10 と第 1 テーパ部 M1 との境界部分及び第 1 ～ 第 3 テーパ部 M1 ～ M3 のそれぞれの境界部分を曲面に仕上げたが、これを省略してもよい。

【0032】○上記実施形態では、可変開口部 M を左右両側に形成したが、いずれか一方にのみ形成してもよい。この場合にも上記実施形態と同様な作用効果を奏する。

○上記可変開口部 M は図 3 に示す第 1 ～ 第 3 テーパ部 M1 ～ M3 は境界部分を除いて軸線方向の断面形状は直線となる。これを第 1 ～ 第 3 テーパ部 M1 ～ M3 を形成しないで軸線方向の断面形状が曲面となる可変開口部 M を

形成して実施してもよい。もちろん、図7に示すように、軸受4の一侧のみに可変開口部Mを形成してもよい。

【0033】○上記目潰し部11は、帯状の形状であったが、これに限定されず、例えば帯状形状を除く多角形、円形、楕円形などの形状や不定形状にて実施してもよい。または、端部に行くほど先細の形状であってもよい。この場合、上記実施形態と同様な作用効果を奏する。

【0034】○上記各実施形態の含油軸受4は、多孔質の焼結合金にて構成したが、焼結合金に限定されず、例えば、焼結セラムックス等で実施してもよい。この場合にも上記実施形態と同様な効果を奏する。

【0035】○上記実施形態では、本発明を自動車用の減速機付小型モータに具体化して実施したが、本発明を自動車用の減速機付小型モータ以外の小型モータ又は他の回転機器に具体化して実施してもよい。この場合、上記実施形態と同様な効果を得ることができる。

【0036】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1～6に記載の発明によれば、回転軸が外力を受けても油膜を確保することができ、常に良好な流体潤滑状態を実現すること

\*とができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の含油軸受を使用した自動車用の減速機付小型モータの断面図。

【図2】同じく含油軸受の軸方向断面図。

【図3】同じく含油軸受の要部拡大断面図。

【図4】同じく含油軸受の軸受孔内周面の展開図。

【図5】同じく含油軸受の径方向断面図。

【図6】別例の含油軸受の要部拡大断面図。

【図7】別例の含油軸受の断面図。

【図8】従来技術の含油軸受の径方向模式図。

【図9】従来技術の含油軸受の軸方向模式図。

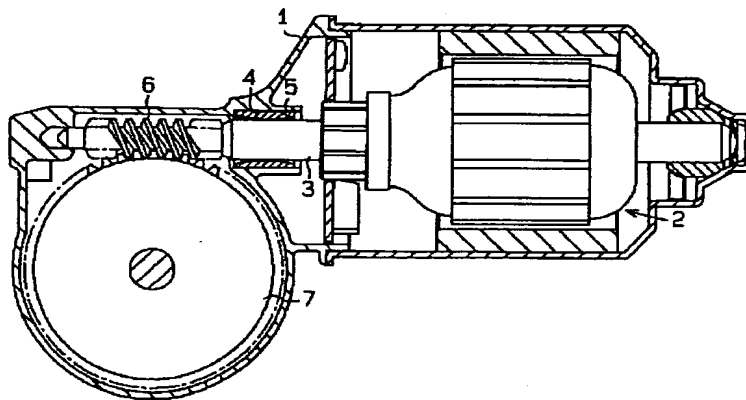
【図10】従来技術の含油軸受内の油圧分布図。

【図11】従来技術の含油軸受内の回転軸傾斜模式図。

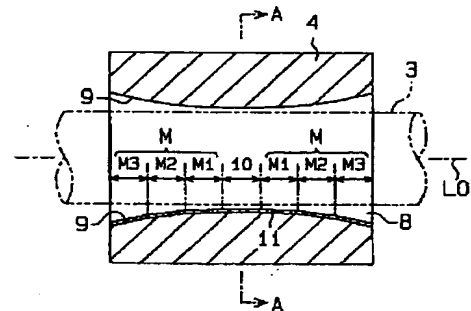
【符号の説明】

1…モータハウジング、2…モータ、3…回転軸、4…含油軸受、6…ウォーム、7…ウォームホイール、8…軸受孔、9…内周面、10…円筒部、11…目潰し部、M…可変開口部、M1～M4…第1～第4テーパ部、P…目潰し部の中心線、 $\theta_1 \sim \theta_4$ …テーパ角度、L0…軸受の中心軸線、L1…回転軸の中心軸線。

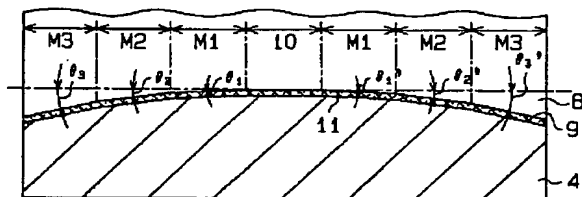
【図1】



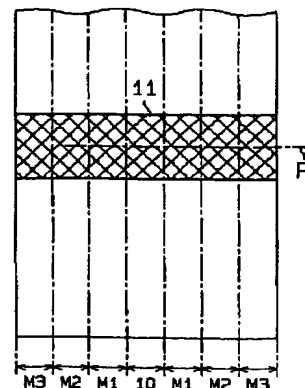
【図2】



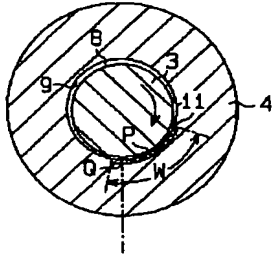
【図3】



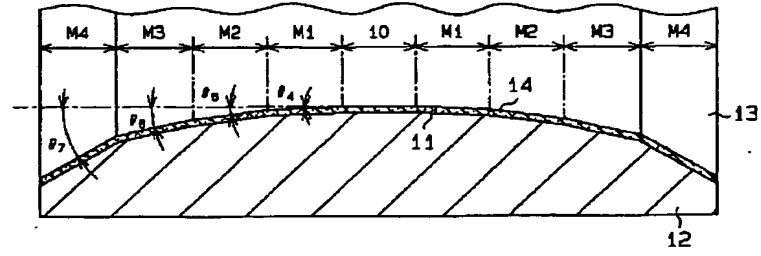
【図4】



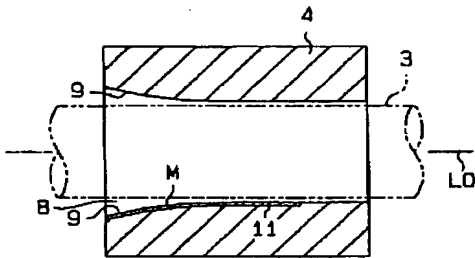
【図5】



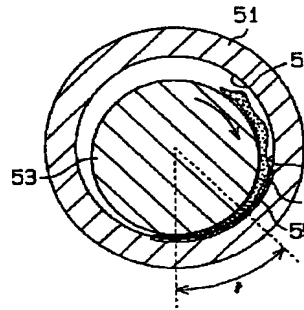
【図6】



【図7】



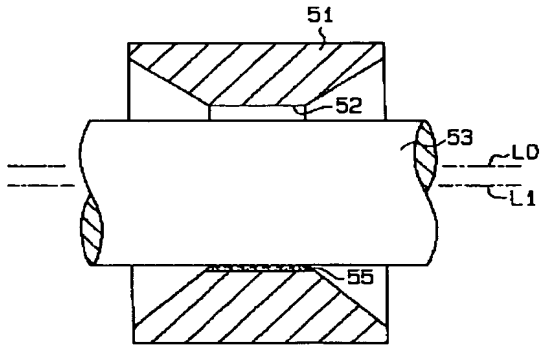
【図8】



【図10】



【図9】



【図11】

